

Ing. Oldřich G l i v i c k ý , VÚMÚ:

Využití zastaveného hlubinného dolu Lobkowitz

pro odvodňování předpolí velkolomu Jan Šverma

V severočeském hnědouhelném revíru je v současné době několik zastavených hlubinných dolů, z nichž z hlediska vztahů k sousedním činným dolům je nezbytné udržovat hladinu důlní vody na požadované kótě. Jedná se např. o důl l. Máj, důl Viktorin a důl Dörlinger v duchcovské části pánve a donedávna i o důl Evžen v Mostě. Na těchto dolech se voda čerpá obvyklým způsobem důlními odstředivými čerpadly umístěnými v hlubině, takže zařízení má i nadále charakter provozu v hlubinném dole se všemi nezbytnostmi, jako jsou např. větrání, údržba jam, chodeb atd.

Náklady na čerpání, vztahené na 1 m³ vody, jsou vysoké a včetně vedlejších nutných nákladů na údržbu zařízení činí u dolů Viktorin a Dörlinger 0,95 Kčs a u dolu Evžen v Mostě činily donedávna 2,26 Kčs.

Přes vysoké náklady se u tohoto způsobu čerpání setravává a použití ponorných čerpadel se setkává zpravidla s nepochopením. Tento článek popisuje konkrétně použití ponorných čerpadel při čerpání ze zastaveného dolu, a to na základě jejich provozu na zastaveném dole Lobkowitz v Novém Sedle nad Bílinou při odvodňování předpolí velkolomu Jan Šverma.

Stav zastaveného dolu Lobkowitz z hlediska báňsko-hydrogeologického

V blízkém předpolí velkolomu Jan Šverma (viz článek prom.geologa K. Haase) se nachází uzavřený hlubinný důl Zd. Lobkowitz. Na přiložené skice jsou vyznačeny plochy s vytěženou svrchní uhelnou slojí a poloha těžní jámy. Chodby v úrovni svrchní sloje, jakož i rozfárání sloje spodní, je zakresleno jen zjednodušeně. Důl byl v provozu po celou dobu své životnosti od roku 1931 do roku 1940 jako průzkumné provizorium. Otevřen byl dvěma jámami nestejně hlubokými.

Jáma výdušná

Průměr činí 3,8 m, hloubka 33,0 m (+ 236,99 m); byla vyhloubena pouze do

úrovně počvy svrchní uhelné sloje. Z hlediska současných potřeb slouží jako jámka pro přitékající důlní vodu ze svrchní sloje.

Jáma těžní

Hloubka je 90,0 m (+ 180,84 m), průměr 3,8 m; byla vyzděna betonovými tvárnicemi. Při hloubení jámy v podloží hlavní uhelné sloje byly naraženy zvodnělé podložní píský s nepatrným vztlakem. Jejich izolace byla provedena zhotovením betonové desky. U jámy byla vybudována dvě náraziště, jedno v hloubce 33,0 m v úrovni svrchní sloje (+ 236,84 m), spojeno prorážkou s výdušnou jámou a druhé v hloubce 90,0 m (+ 180,84 m). Uzavření jámy bylo provedeno položením 25 cm silné armované betonové desky na betonový věnac jámy v hloubce cca 50 cm pod povrchem. Výstroj jámy nebyla vyplněna, na což musel být později brán ohled při instalování ponorných čerpadel.

Rozfárání svrchní uhelné sloje

Mimo vyuhlené plochy bylo ve svrchní sloji vyraženo ke dni zastavení dolu zhruba 7 260 m chodeb, jejichž střední profil činil 1,8 x 2,0 m. Podle režimního měření, prováděného ve výdušné jámě, byly všechny chodby zatopené. Akumulované množství vody v chodbách mohlo dosáhnout hodnoty maximálně 26000 m³. Dá se předpokládat, že většina chodeb zůstala zachována.

Těžba uhlí ve svrchní sloji

Uhelná substance byla těžena pouze ve východní a jihovýchodní části dolu pilířováním na zával bez použití trhacích prací. Vyuhlená plocha činí 44000 m², dobývaná čistá mocnost pak 2,0 m. Dobrozdání z roku 1939 počítalo s výrubností 70 %. S přihlédnutím na zavalení vyuhlených prostor, které se projevilo na povrchu tvorbou poklesové kotliny, lze počítat s 30 % kubaturou nezavalených stařin. Množství vody ve stařinách akumulované mohlo dosáhnout před zahájením čerpání hodnoty cca 20000 m³.

Rozfárání spodní sloje

Spodní sloj je rozfárána systémem paralelních chodeb ve všech směrech od těžní jámy. Za zmínku stojí větve jižní, v níž byly otvírkové práce zastaveny dne 27. 4. 1934 ve vzdálenosti 80 m od jámy, když průzkumným, na mapě vyznačeným vrtem č. 7 z chodby, byla v podloží navrtána kuřavka se vztlakem. Počáteční výtok činil 2200 l/min vody. Přístupové chodby u vrtu byly uzavřeny hrázením,

které nedostatečně těsnily. Kromě vrtu č. 7 byla podložní kuřavka navrtána ještě důlními vrty č. XIX a XX. Výtok všech těchto tří vrtů byl pečlivě sledován a měřen; až do uzavření dolu byl hlavním zdrojem důlní vody, a jak ukazuje současné čerpání množství, zůstal jím dodnes. Celková délka chodeb ve spodní sloji činila před likvidací dolu 2800 m ve stejném profilu jako u chodeb ve sloji svrchní. Jejich kubatura dosahuje přibližně 10 000 m³ a lze předpokládat, že zůstaly většinou zachovány.

Přítoky vody do dolu

a) V době provozu:

Dle výkazů správy dolu činily přítoky vody do svrchní sloje v době provozu cca 500 l/min. Protože východní poruby jsou pod úrovní horního náraziště těžní jámy, musela být voda z východního revíru do hlavní čerpací stanice přečerpávána. Z ostatních částí dolu stékala voda ve svrchní sloji k hlavní čerpací stanici samospádem.

Přítoky vody do chodeb ve spodní sloji dosahovaly hodnoty 1500 i více litrů za minutu. Z východní části revíru voda přetékala do jámky hlavní čerpací stanice samospádem, ze strany západní a severní musela být přečerpávána pomocnými čerpadly.

b) Těsně po uzavření dolu:

Těžba byla zastavena dne 17. ledna 1940, s čerpáním se pokračovalo po dobu likvidačních prací do 7. února téhož roku. Zachovaly se údaje o stoupání hladiny v době od 7. 2. 1940 do 30. 9. 1941, které jsou doplněny režimním měřením z poslední doby, uskutečňovaném ve výdušné jámě.

Tab. č. 1

Datum	Sloupec vody v jámě	Hloubka hladiny	Kóta
17. 1. 1940	0,0 m	90,0 m	+ 180,84
7. 2. 1940	0,0 m	90,0 m	+ 180,84
13. 2. 1940	8,85 m	81,15 m	+ 189,69
29. 2. 1940	43,10 m	46,90 m	+ 223,94
12. 3. 1940	56,60 m	33,40 m	+ 237,44
16. 4. 1940	55,10 m	34,90 m	+ 235,94
30. 9. 1941	64,30 m	25,70 m	+ 245,14
18. 8. 1967	62,48 m	27,52 m	+ 243,32
1. 8. 1968	61,50 m	28,50 m	+ 242,34

Množství vody akumulované v důlních dílech

Celkové množství vody akumulované v dole je uvedeno níže v tabulce č. 2. Obsahuje současně i množství vody, které se nemůže samotokem přelít pro nepříznivé spádové podmínky přes náraziště ve svrchní uhlé sloji (+ 236,99 m) z níže položených důlních děl, jakož i přes náraziště ve sloji v nadmořské výšce + 180,84 m. Tuto vodu je nutno považovat za vodu, k jejímuž odčerpání nutno použít vhodně situovaný vrt (V_1).

Tab. č. 2

Důlní díle	Množství vody m ³		
	celkem	těžní jámou	
		odčerpitelné	neodčerpitelné
Těžní jáma	700	700	-
Větrací jáma	100	100	-
Chodby svrchní sloje	26.000	13.000	13.000
Poruby ve svrchní sloji	20.000	3.000	17.000
Chodby ve spodní sloji	10.000	5.000	5.000
C e l k e m	56.800	21.800	35.000

Akumulovaná voda v dole byla vážným nebezpečím pro blížící se velkolom Jan Šverma, zvláště pak voda ve východním revíru, do něhož chodby ve svrchní sloji upadají od těžní jámy směrem k lomu. Nelze předpokládat, že se uhlé sloje v předstihu samovolně odvodní, protože přítoky vody do dolu ze všech zvodnělých horizontů trvají a propustnost uhlí, jak ukázal hydrogeologický průzkum provedený v minulých letech, je nedostatečná. Pokud se týká statických zásob, pak množství vody, odčerpitelné těžní jámou s pomocí ponorných čerpadel, činí 21.800 m³. Těžní jámou naproti tomu z výše uvedených důvodů nelze odčerpat 20.000 m³ vody, kterou nutno odčerpat jiným způsobem. Za zcela neodčerpitelné lze považovat 5.000 m³ statické vody v chodbách ve spodní

sloji v severní a západní části dolu. Voda v chodbě v severní části dolu je provozu lomu nebezpečná a bude nutno ji odvést vyraženou důlní chodbou z úrovně 1. uhelného řezu lomu v dostatečném časovém předstihu. Touto chodbou se vyřeší i prodloužení funkce zastaveného dolu Lobkowitz jako jímacího objektu po přechodu jámového komínu skryvkovými řazy. V současné době byl již vypracován pro tuto odvodňovací chodbu prováděcí projekt.

Odčerpání statických zásob vody z dolu a jeho další využití jako odvodňovacího objektu

Při uzavírce dolu nebyla těžní jáma zasypána. Bylo proto rozhodnuto využít ji pro vyčerpání vody ze zatopeného dolu a nadále pak po dlouhou dobu pro zintenzivnění odvodňování zvodnělých vrstev.

Z předcházející tabulky je patrné, že těžní jámou lze odčerpat pouze asi 45 % akumulované vody, zatímco ve východní a jihovýchodní části dolu zůstane i nadále okolo 35.000 m³ vody jako potenciálně nebezpečný zdroj průvalu v případě, že čerpání těžní jámou nebude doplněno dalším vhodným řešením. V projektu 1. etapy odvodnění se předpokládala možnost propojení obou zvodnělých horizontů vhodně situovanými, tzv. svodovými vrty V₁ a V₂ (viz skica), jimiž by voda ze svrchní sloje byla převedena do systému chodeb ve spodní sloji, upadajících k těžní jámě. Svodový vrt V₁ splnil požadavky projektu, pokud se týká navrtání stařin ve svrchní sloji i nezavalené důlní chodby ve sloji spodní. Při zprůchodňování vrtu perforováním v úrovni svrchní sloje došlo k prudkému výronu vody, jílu a uhlí směrem do chodby ve spodní sloji, při čemž došlo k jeho zahlcení. Obdobný stav nastal i na vrtu V₂ s tím rozdílem, že v úrovni spodní sloje chodba navrtána nebyla. Bude proto nutné ve vhodné době v dostatečném časovém předstihu tuto vodu odčerpat ponorným čerpadlem zapuštěným do svodového vrtu V₁. Toto řešení je v současné době již připraveno.

Úprava těžní jámy pro čerpání vody ponornými čerpadly

Otevření jámy bylo provedeno v součinnosti s Hlavní báňskou záchrannou stanicí v Mostě při respektování BP 9000/61 v červenci 1968. Stav těžní jámy umožnil zapuštění tří ponorných čerpadel Sigma řady F, ačkoli původně byla uvažována čerpadla dvě o větším výkonu. Pro dodavatelské těžkosti bylo proto nutno vystačit s tímto provizorním řešením celý jeden rok, prakticky až do konce srpna 1969.

Čerpadla byla zapuštěna na výtlačném potrubí $\varnothing 4"$ do pažnicových kolon průměru 305/290 mm, vyvedených až k povrchu, které byly ve spodním úseku perforovány a opatřeny lepeným filtrem zrnitosti VP III. Tak měla být čerpadla chráněna jednak před poškozením pádem staré výstroje nebo zdiva těžní jámy po snížení hydrostatického přetlaku vody a jednak před zničením způsobeným čerpáním značištěné důlní vody.

V průběhu čerpání se ukázala tato ochrana jako nevhodná, neboť po deseti dnech došlo k takovému stupni kolmatace filtru, že rozdíl hladin v pažnici a jámě činil 20,3 m při čerpaném množství $Q = 450 \text{ l/min}$ a měl stoupající tendenci. Lepené filtry byly odstraněny a čerpadla byla zapuštěna do perforovaných pažnic bez zvláštní ochrany a při dalším čerpání k závadám nedošlo.

Výtlačné potrubí od všech tří čerpadel bylo na povrchu opatřeno systémem ventilů, umožňujícím měření vydatnosti jednotlivých čerpadel, a pak vyústěno do společného potrubního řádu.

Výpočet potřebného množství vody

Při určení výkonu čerpadel bylo nutno brát ohled na dříve změřené přítoky vody do dolu, množství statických zásob vody, jakož i na časový požadavek docílení rovnovážného stavu ustálení hladiny na kótě + 188,0 m, při němž čerpané množství by se rovnalo přítokům vody do důlních prostor.

Protože se nadocílilo řádné funkce svodových vrtů, pak vyčerpatelné množství statických zásob vody v zastaveném dole činilo $V_A = 21.800 \text{ m}^3$. Předpokládaný přítok vody do dolu, ustálený po výše popsaných průvodech důlními vrtů z podložních kuřavkových horizontů, byl vypočten hodnotou $V = 2.150 \text{ m}^3/\text{den}$, tj. 1.500 l/min. (Pozdějším čerpáním se prokázalo, že skutečný přítok vody do dolu je v současné době vyšší a dosahuje hodnoty 2.200 - 2.300 l/min). S ohledem na výše uvedený očekávaný přítok bylo stanoveno čerpané množství hodnotou $Q = 3.400 \text{ m}^3/\text{den}$, tj. 2.350 l/min. Toto množství zajišťovala dvě čerpadla typu 100 F - 1363-33, později vyměněná za výkonnější 100F-1364-44.

Za těchto známých podmínek bylo možno stanovit dobu docílení rovnovážného stavu ze vztahu

$$T_{\text{dny}} = \frac{V_A}{Q - V} = \frac{21.800}{3.400 - 2.150} = 18 \text{ dnů}$$

Průběh čerpání

Čerpání bylo zahájeno dne 1. srpna 1968. V činnosti byla zprvu čerpadla dvě, třetí sloužilo jako rezervní. S ohledem na skutečnost, že požadovaný výkonnější typ nebyl výrobcem dodán, byla později po většinu doby v činnosti čerpadla tři. Velkou nevýhodou se ukázala i skutečnost, že některá čerpadla byla už opotřebována provozem na jiných lokalitách, při čemž počet provozních hodin nebyl pro hodnocení přesněji zjistitelný (v některých případech činil i několik tisíc hodin).

V průběhu čerpání se sledují pro každé čerpadlo samostatně tyto údaje:

- 1/ typ a výrobní číslo čerpadla
- 2/ hloubka zapuštění čerpadla
- 3/ počet provozních hodin
- 4/ čerpané množství v l/min
- 5/ hloubka hladiny od ohlubně jámy
- 6/ spotřeba el. energie v kWh
- 7/ intenzita el. proudu v amp
- 8/ teplota vzduchu a čerpané vody.

Přehled o provozu jednotlivých čerpadel je uveden v tabulce č. 4. Pro přehled jsou čerpadla rozdělena do tří čerpacích soustav podle jednotlivých pažnicových kolon, do nichž byla zapuštěna.

Od zahájení čerpání bylo do 30. 6. 1969 vyčerpáno celkem 886.554 m³ vody, což je patnáctinásobek objemu stařinových vod. Celkem bylo nasazeno jedenáct čerpadel, z toho dvě dvakrát. Průměrná životnost čerpadla, vyjádřená počtem provozních hodin do doby poruchy, činí 1.978,3 hod a nebereme-li v úvahu čerpadlo č. 4 druhé soustavy, vadné již v okamžiku nasazení, zvyšuje se průměrná životnost na 2.222 hod. Maximální provozní schopnost jednoho čerpadla dosáhla 5.553 hod. Jednalo se o čerpadlo nové, u něhož byla provedena jedna prohlídka po 1.500 provozních hodinách. U některých defektních čerpadel byla provedena prohlídka a zjišťována příčina jejich poruchy. Charakter poruchy je uveden v tabulce č. 4 v odstavci "Poznámka", přičemž znamená:

- 0 ... čerpadlo vytaženo bez závady
- 1 ... porucha elektrického motoru
- 2 ... poškozené patní ložisko
- 3 ... celkové opotřebení čerpadla (oběžná a rozváděcí kola)
- 4 ... zapískování čerpadla.

V souhlasě se zkušenostmi získanými při používání ponorných čerpadel na jiných lokalitách revíru, je životnost čerpadel opravovaných ve zdejších dílnách nízká, protože tyto nejsou pro provádění středních případně generálních oprav zařízeny. S opravami tohoto druhu by se v budoucnosti v revíru nemělo počítat a měly by být svěřovány odborné opravárenské službě u výrobce.

Náklady na čerpání vody

Udržování hladiny je na dole Lobkowitz zajišťováno dodavatelským způsobem Báňskými stavbami, závod 04 v Oseku u Duchcova. Fakturace je prováděna podle ceníku MH - 3 - 8 (vrtné práce), k němuž dodavatel poskytuje dle HS 25 % slevu.

Pro srovnání je uvedeno ekonomické hodnocení čerpání ponornými čerpadly za dobu od 1. 1. 1969 do 30. 6. 1969. (V roce 1968 nebyly náklady za čerpání uváděny odděleně od přípravných prací). Tabulka č. 3 obsahuje množství vyčerpané vody, dále pak maximálně přípustné náklady dle shora uvedeného ceníku, jakož i skutečně fakturované částky s přihlédnutím k poskytované slevě. Tabulka je pak doplněna přepočtem nákladů na 1 m³ vyčerpané vody.

Tabulka č. 3

O b d o b í	Vyčerpané množství (m ³)	Maximální cena dle ceníku MH 3 - 8	Náklady za vyčerpání 1 m ³ (podle ceníku)	Fakturační cena Kčs	Náklady na 1 m ³ (dle fakt. ceny)
leden 1969	98.349	104.320	1,11	78.240	0,80
únor	88.721	94.080	1,06	70.560	0,80
březen	75.849	104.160	1,37	78.120	1,03
duben	75.115	100.800	1,34	75.600	1,01
květen	80.846	104.160	1,29	78.120	0,97
červen	70.584	83.670	1,18	62.752	0,89
1. pololetí 1969	489.464	591.190	1,21	443.392	0,91

Průměrná účtovaná cena za vyčerpání 1 m³ vody je přibližně stejná, jako bylo uvedeno v úvodu článku pro důl Viktorin a Dölinger v duchcovské části pánve s tím rozdílem, že čerpané množství je na těchto dolech více než trojnásobné (okolo 3 mil. m³/rok) ve srovnání s dolem Lobkowitz, z něhož se vyčerpá za jeden rok asi 870.000 m³.

Dosah snížení hladiny

Jako výchozí stav považujeme úroveň hladin na pozorovacích objektech ke dni 2. 7. 1968, tj. jeden měsíc před zahájením čerpání na dole Lobkowitz. Vzhledem k tomu, že čerpání na dalším odvodňovacím objektu (vrt OV₃) bylo zahájeno teprve 20. ledna 1969, můžeme považovat snížení hladin vody v obou uhelných slojích a v podložním písku, měřené na pozorovacích objektech dne 2. ledna 1969, jako důsledek snížení hladin čerpáním na dole Lobkowitz. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Z á v ě r

Z tabulky č. 4 vyplývá, že účinek čerpání na zastaveném dole Zd. Lobkowitz na snižování úrovně hladin v uhelných slojích i v podložním písku je podstatný a pokud se týká čerpaného množství vody, nahrazuje minimálně pět odvodňovacích vrtů, které by bylo nutno v opačném případě hloubit. Tento účinek, doplněný od ledna 1969 i čerpáním na odvodňovacích vrtech OV₁ až OV₅, bude mít trvalý charakter až do doby přiblížení uhelné fronty lomu. Nebezpečí průvalu většího množství vody se sníží na přijatelné minimum.

Použití ponorných čerpadel pro čerpání důlní vody potvrdilo možnost jejich uplatnění k zajištění čerpání důlních vod ze zastavených hlubinných dolů, je - jichž báňsko-hydrogeologický režim je nutno s ohledem na sousední činné doly zachovat.

S h r n u t í

V článku je uveden způsob uzavření bývalého hlubinného dolu Zd. Lobkowitz v Novém Sedle nad Bílinou, báňsko-hydrogeologické podmínky těsně po jeho uzavření, jakož i důvody pro jeho využití jako jímacího objektu při odvodňování předpolí velkolomu Jan Šverma. Dále je uveden dosavadní průběh čerpání v znovuotevřené jámě i vliv na snižování hladiny vody ve zvodněných horizontech v rámci I. etapy odvodňování předpolí.

Tabulka č. 4

	Čerpací soustava I					Čerpací soustava II				Čerpací soustava III		
Poř. č. čerpadla	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
Čerpáno od	1.8.68	16.9.68	17.X.68	7.12.68	11.6.69	1.8.68	10.9.68	26.11.68	9.1.69	17.X.68	20.12.68	9.6.69
do	11.9.68	15.X.68	6.12.68	9.6.69	dosud	9.9.68	16.11.68	21.12.68	23.6.69	12.12.68	4.6.69	dosud
Počet provoz.hodin	783	543	1 197	4 057	175 ^x	696	1 496	593	3 492	1 330	3 589	408 ^x
Vyčerp. množství (tis. m ³)	38,5	27,7	56,7	170,9	10,5 ^x	34,5	84,7	32,5	176,2	58,3	152,4	32,1
Spotřeba el. energie (tis. kWh)	24,1	16,9	36,1	111,2	9,7 ^x	17,1	46,3	24,7	119,0	29,2	81,6	14,6
Výkon el. motoru kWh	33	33	33	33	44	33	33	29	29	33	29	44
Spotřeba kWh/hod	30,79	31,13	30,20	27,40	55,36	24,54	30,96	41,70	34,07	21,93	22,73	35,77
Označení čerpadla	-	100-F 1363	100-F 1363	100-F 1363	100-F 1364	100-F 1363	100-F 1363	100-F 874	100-F 874	100-F 1363	100-F 874	100-F 1364
Výr. číslo čerp.	-	095795	095792	5910006	6906044	095797	5910006	6512006	6512003	095797	0960181	6906042
Prům. čerp. množství (l/min)	820	851	790	702	998	825	944	914	841	730	708	1311
Spotřeba kWh/l m ³	0,63	0,61	0,64	0,65	0,93	0,50	0,55	0,76	0,67	0,50	0,53	0,45
Poznámka				4)2)3)			4)	1)3)		3)	0)	

x) čerpadlo dosud v provozu (stav k 30.6.69)

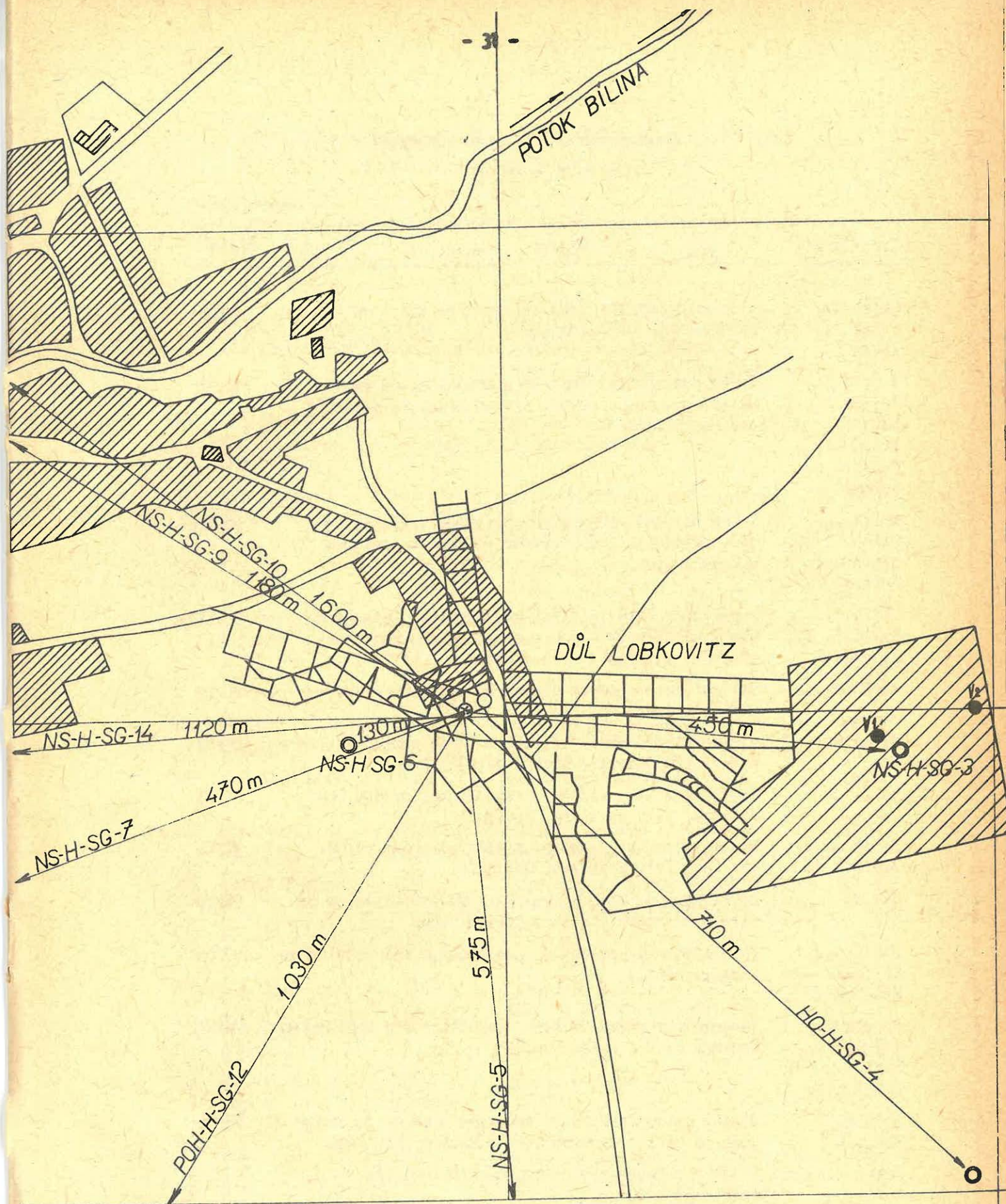
Tabulka č. 5

Čerp. objekt	Zahájení čerpání	Pozorovací vrt	Nadm. výška	Horiz. vody (x)	Původní hladina (2.7.1969)		Hladina dne 2.1.69		Snížení	Vzdálenost od čerp. místa (m)
					Hloubka	Kóta	Hloubka	Kóta		
Důl Lobkowitz	1.8.1968	NS-HSG 3	265,40	1 + 2	21,75	243,65	29,65	235,75	-7,90	450
		NS-HSG 4	260,54	2	8,20	252,34	15,65	244,89	-7,45	710
		NS-HSG 5	263,41	2 + 3	36,96	226,45	47,10	216,31	-10,14	575
		NS-HSG 6	270,97	1 + 2	27,00	243,97	27,95	243,02	-0,95	130
		NS-HSG 7	272,27	2 + 3	42,68	229,59	48,50	223,77	-5,82	470
		NS-HSG 9	257,37	2	35,10	222,27	40,64	216,73	-5,54	1180
		NS-HSG 14	275,27	1	19,50	255,77	19,37	255,90	+0,13	1120
		PO-HSG 12	275,14	2	28,55	246,59	29,10	246,04	-0,55	1030
		Ky-HSG 18	279,55	2	33,05	246,50	33,57	245,98	-0,52	1450
		NS-HSG 9	257,37	3	34,90	222,47	40,34	216,73	-5,44	1180
		NS-HSG 14	275,27	3	37,15	235,12	38,75	236,52	-1,60	1120
		PO-HSG 12	275,14	3	28,50	246,64	29,68	245,46	-1,38	1030
		Ky-HSG 18	279,55	3	34,70	244,85	35,60	243,95	-0,90	1450

Poznámka: 1) svrchní sloj

2) hlavní sloj

3) podložní písky



ČERPÁNÍ VODY NA ZASTAVENÉM DOLE LOBKOVITZ
V NOVÉM SEDLE NAD BÍLINOU